

НАЦІОНАЛЬНЕ БЮРО РОЗСЛІДУВАНЬ НА ТРАНСПОРТІ

РОЗГЕРМЕТИЗАЦІЯ ЛІТАКА ПІД ЧАС ПОЛЬОТУ НА КРЕЙСЕРСКОМУ ЕШЕЛОНІ

КЛАС ПОДІЇ:	Серйозний інцидент
ЕКСПЛУАТАНТ ПС:	ТОВ «Авіакомпанія «СКАЙАП»
ВЛАСНИК:	SAPPHIRE LEASING I (AOE 5) LIMITED (Ірландія)
ВИРОБНИК:	Компанія Боїнг (США)
ТИП ПС:	Boeing-737-800
ДЕРЖАВНИЙ ТА РЕЄСТРАЦІЙНИЙ ЗНАКИ:	UR-SQP
ЗАВОДСЬКИЙ НОМЕР:	33029
МІСЦЕ ПОДІЇ:	Вільнюський та Варшавський РПІ (EYVL- EPWW)
ДЕРЖАВА МІСЦЯ ПОДІЇ:	Республіка Польща, Литовська Республіка
ДАТА ПОДІЇ:	03.01.2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. директора

Національного бюро розслідувань
на транспорті

_____ Ігор МІШАРІН

« 04 » 11 2024р.

ОСТАТОЧНИЙ ЗВІТ

**за результатами розслідування серйозного інциденту (розгерметизація
літака під час польоту на крейсерському ешелоні)
з літаком Boeing-737-800 UR-SQP, що експлуатується
ТОВ «Авіакомпанія «СКАЙАП»,
що стався 03.01.2024 під час польоту за маршрутом
Таллінн (Естонія) – Хургада (Єгипет)**

м. Київ

13. 09 . 2024р.



Група з розслідування створена наказом НБРТ від 04.01.2024 р. № 1, провела розслідування серйозного інциденту з літаком B-737-800 UR-SQP, що стався 03.01.2024 р.

Розслідування серйозного інциденту передане НБРТ (уповноваженому органу з питань розслідування держави реєстрації та держави експлуатанта) Комісією з розслідування авіаційних подій Республіки Польща відповідно до пункту 5.1.2 Додатку 13 до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію за взаємною домовленістю та згодою.

Згідно з пунктом 35 Правил та порядку технічного розслідування авіаційних подій та інцидентів у цивільній авіації, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 20.05.2022 № 610 (далі – ПРАП), єдиним завданням розслідування є запобігання авіаційним подіям та інцидентам у майбутньому, а не встановлення вини чи розподіл відповідальності.

Відповідно до статті 119 Повітряного кодексу України, НБРТ не ухвалює рішення про вини та відповідальність юридичних чи фізичних осіб. Будь-яке адміністративне, службове, прокурорське, судове розслідування, спрямоване на встановлення вини або відповідальності, повинно проводитися окремо від технічного розслідування авіаційної події.

Цей звіт та матеріали технічного розслідування інциденту не можуть бути використані адміністративними, службовими, прокурорськими, судовими органами, страховиками для встановлення вини або відповідальності.

Розслідування розпочато – 04.01.2024.

Розслідування завершено – 13.09.2024.

ЗМІСТ

Скорочення, що використані в остаточному звіті та матеріалах розслідування.....	5
ІНФОРМАЦІЯ ПРО СЕРЙОЗНИЙ ІНЦИДЕНТ (СИНОПСИС).....	7
1 ФАКТИЧНА ІНФОРМАЦІЯ.....	8
1.1 Історія польоту.....	8
1.2 Тілесні ушкодження.....	11
1.3 Пошкодження повітряного судна.....	11
1.4 Інші пошкодження.....	11
1.5 Відомості про особовий склад.....	11
1.6 Дані про повітряне судно.....	14
1.6.1 Технічне обслуговування.....	16
1.6.2 Опис системи кондиціювання, системи регулювання тиску та системи постачання води.....	16
1.6.3 Роботи з пошуку відмови системи регулювання тиску в кабіні.....	18
1.7 Метеорологічна інформація.....	18
1.8 Навігаційні засоби.....	19
1.9 Зв'язок.....	19
1.10 Дані про аеродром.....	19
1.11 Бортові реєстратори.....	20
1.12 Відомості про уламки та удар.....	20
1.13 Медичні та патологічні відомості.....	20
1.14 Пожежа.....	20
1.15 Фактори виживання.....	20
1.16 Випробування та досліді.....	20
1.17 Інформація про організації та адміністративну діяльність, які мають відношення до події.....	21
1.18 Додаткова інформація.....	21
1.19 Корисні або ефективні методи, які були використані при розслідуванні.....	22
2 АНАЛІЗ.....	22
2.1 Аналіз польоту.....	22
2.2 Аналіз технічного обслуговування та робіт з пошуку і усунення несправності.....	25
3 ВИСНОВКИ.....	29
3.1 Причини.....	30
3.2 Супутні фактори.....	30
4 РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	31
4.1 ТОВ «Авіакомпанії «СКАЙАП».....	31
4.2 Державній авіаційній службі України.....	31

Скорочення, що використані в остаточному звіті та матеріалах розслідування

Державіаслужба	—	Державна авіаційна служба України, регулятор (ДАСУ);
ЗПС	—	злітно-посадкова смуга;
ІТС	—	інженерно-технічний склад;
КПС	—	командир повітряного судна;
НБРТ	—	Національне бюро з розслідувань на транспорті (уповноважений орган з питань розслідування);
ПРАП	—	правила та порядок технічного розслідування авіаційних подій та інцидентів у цивільній авіації;
ПС	—	повітряне судно;
РДЦ	—	районний диспетчерський центр
РПІ	-	район польотної інформації (flight information region - FIR)
ТО	—	технічне обслуговування;
ACARS	—	літакова система зв'язку та доповідей (від англ. Aircraft Communication Addressing and Reporting System);
АММ	—	керівництво з технічної експлуатації (від англ. Aircraft Maintenance Manual);
APU	—	допоміжна силова установка (від англ. Auxiliary Power Unit);
АТІS	—	автоматична система надання аеронавігаційної інформації (від англ. Automatic Terminal Information Service);
СVР	—	реєстратор мовної інформації (від англ. Cockpit Voice Recorder);
DI	—	відкладені дефекти (від англ. Deferred Item);
ICAO	—	міжнародна організація цивільної авіації (від англ. International Civil Aviation Organization);
ILS	—	радіотехнічна посадкова система літака (від англ. Instrument Landing System);
FDR	—	реєстратор параметричної інформації (від англ. Flight Data Recorder);
FL	—	ешелон польоту (від англ. Flight Level);
FSTD	—	комплексний пілотажний тренажер (від англ. Flight Simulation Training Device);
GPS	—	супутникова система навігації (від англ. Global Positioning System);
NNC	—	аварійна контрольна карта (від англ. Non-normal Checklists);
NOTAM	—	повідомлення для пілотів (від англ. Notice to airmen);
OFP	—	операційний план польоту (від англ. Operating Flight Plan)
OM	—	керівництво експлуатанта (від англ. Operation Manual)
PFI	—	передпольотний огляд літака (від англ. Pre-flight inspection);
QNH	—	кодове позначення тиску, приведеного до середнього рівня моря (question normal height - sea level pressure (Q-code)) за стандартною атмосферою;

QRH	– збірка рекомендацій екіпажу в особливих випадках польоту (від англ. Quick Reference Handbook);
SIGMET	– попередження щодо прогнозованих особливих явищ погоди по відповідному району польотної інформації, що впливають на безпеку польотів повітряних суден;
UTC	– всесвітній скоординований час (від англ. Coordinated Universal Time).

ІНФОРМАЦІЯ ПРО СЕРЙОЗНИЙ ІНЦИДЕНТ (СИНОПСИС)

У середу, 3-го січня 2024 року екіпаж літака B-737-800, державний та реєстраційний знаки UR-SQP, що експлуатується ТОВ «Авіакомпанія «СКАЙАП», у складі КПС, другого пілота, 4-х бортпровідників та представника авіакомпанії «FlyEgypt», виконував чартерний рейс FEG8901 за маршрутом Таллінн (Естонія) – Хургада (Єгипет). На борту літака перебувало 193 особи – 186 пасажирів та 7 членів екіпажу.

О 02:09 UTC*, на 37 хвилині польоту, під час набору крейсерського рівня польоту (ешелон FL360) та після перетинання абсолютної висоти 33 500 футів, спрацювала сигналізація про відмову системи автоматичного регулювання тиску в кабіні літака.

Екіпаж перейшов на ручне регулювання тиску, але висота в кабіні почала рости. Після досягнення ешелону FL360 спрацювала сигналізація про перевищення висоти в кабіні 10 000 футів. Екіпаж виконав аварійне зниження до ешелону FL140. Під час зниження в пасажирському салоні автоматично активувалися кисневі маски.

Екіпаж ухвалив рішення виконати політ на запасний аеродром та виконав посадку на аеродромі Варшава (Республіка Польща). Внаслідок події ніхто не постраждав.

Примітка (): тут і далі за текстом використовується час UTC.*

Розслідування авіаційної події проведено відповідно до ПРАП та Додатку 13 до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію.

Остаточний звіт за результатами розслідування надсилається наступним адресатам:

- Національне бюро розслідувань на транспорті (оригінал);
- ДАСУ (копія);
- Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України (копія);
- NTSB (уповноважений орган з питань розслідування безпеки на транспорті держави розробника) (копія);
- ТОВ «Авіакомпанія «СКАЙАП» (копія);
- Комісія з розслідування авіаційних подій Республіки Польща (копія);
- Міжнародна організація цивільної авіації ICAO (копія).

1 ФАКТИЧНА ІНФОРМАЦІЯ

1.1 Історія польоту

У середу, 03.01.2024 льотний екіпаж ТОВ «Авіакомпанія «СКАЙАП» у складі КПС та другого пілота, виконував чартерний пасажирський рейс FEG8901 за маршрутом Таллінн (Естонія) – Хургада (Єгипет) на літаку Boeing-737-800 державний та реєстраційний знаки UR-SQP. Крім льотного екіпажу, на борту літака перебували четверо бортпровідників, представник авіакомпанії «FlyEgypt» та 186 пасажирів.

Передпольотний відпочинок екіпаж провів у готелі м. Таллінн, який склав більше 20 годин. Члени екіпажу були здорові та готові до виконання рейсу.

Передпольотна підготовка розпочалася у готелі, де екіпаж ознайомився з операційним польотним планом (Operation Flight Plan) в електронному вигляді, метеорологічною та аеронавігаційною інформацією.

О 23:35, за 1 годину 30 хв. до часу вильоту за розкладом, екіпаж прибув до аеропорту Таллінн.

ПС затримувалось з попереднього рейсу і о 00:11 здійснило посадку в аеропорту Таллінн та о 00:19 прибуло на стоянку.

О 00:40, після виходу пасажирів попереднього рейсу, екіпаж зайшов на літак.

Під час стоянки літака в аеропорту Таллінн температура повітря складала -18° С, тому екіпаж використовував допоміжну силову установку (APU) для обігріву кабіни ПС. На літаку екіпаж отримав брифінг пакет на політ у паперовому вигляді.

О 01:05 КПС виконав передпольотний огляд (pre-flight inspection), під час якого він провів зовнішній огляд літака, де було оглянуто всі доступні компоненти літака, включаючи задній випускний клапан (AFT OUTFLOW VALVE). Зі слів КПС, жодних забруднень та пошкоджень у зоні розташування заднього випускного клапану не було. Після завершення передпольотного огляду літака, під контролем КПС, літак було заправлено паливом працівником паливної компанії аеропорту Таллінн. У бортовому технічному журналі відкритих відкладених дефектів (DI) не було. Згідно з рішенням КПС обробка ПС проти обледеніння не виконувалась.

О 01:32 літак відправився зі стоянки із затримкою на 27 хв. від часу за розкладом (о 01:05).

О 01:42 літак виконав зліт із ЗПС 08 аеропорту Таллінн. На даній ділянці маршруту КПС виконував обов'язки пілотуючого пілота. За інформацією, отриманою від екіпажу, на висоті 10 000 футів перепад тиску за показниками приладів складав приблизно 4 одиниці, при перетинанні ешелону FL250 – 7 одиниць, а висота у кабіні була 5000 футів, що не виходило за межі експлуатаційних обмежень.

Примітка: Відповідно до вимог EASA Regulation (EU) No 965:

Члени екіпажу пілотської кабіни та члени екіпажу, які виконують свої обов'язки в польоті, на літаках, обладнаних системою герметизації, що експлуатуються на висоті понад 10 000 футів, повинні бути забезпечені додатковим киснем:

- Коли висота в кабіні перевищує 13 000 футів, протягом всього польоту.
- Коли висота в кабіні перевищує 10 000 футів, але не перевищує 13 000 футів, після перших 30 хвилин польоту на цих висотах, решту часу польоту.

Усі пасажирів повинні бути забезпечені додатковим киснем:

- Коли висота в кабіні перевищує 15 000 футів, протягом всього польоту.

О 02:01:10 під час перетинання висоти 33 500 футів спрацювала попереджувальна сигналізація (MASTER CAUTION) про відмову системи автоматичного регулювання тиску (AUTO FAIL). При цьому на панелі управління системою автоматичного регулювання тиску зникла індикація висоти польоту (FLT ALT) та висоти аеродрому посадки (LAND ALT). Після відмови, система автоматичного регулювання тиску автоматично не перемкнулася в резервний режим роботи, про що свідчило неспрацювання зеленого табло «ALTN».

Екіпаж виконав аварійну контрольну карту (NNC) «AUTO FAIL or Unscheduled Pressurization Change» (відмова автоматичного режиму роботи чи непланова зміна в системі регулювання тиску в кабіні) збірки рекомендацій екіпажу в особливих випадках польоту (QRH).

О 02:03:38 літак зайняв крейсерський ешелон польоту FL360. У процесі виконання NNC екіпаж перейшов на ручне керування заднім випускним клапаном та намагався зменшити висоту у кабіні. Однак, вертикальна швидкість набору висоти в кабіні не регулювалася, а у пасажирів і екіпажу відчувалося закладення вух. За короткий проміжок часу екіпаж звернув увагу на те, що вертикальна швидкість по кабінному варіометру перейшла на зниження 1500 фут/хв.

КПС дав вказівку другому пілоту регулювати відкриття та закриття заднього випускного клапану таким чином, щоб стрілка кабінного варіометра була близькою до «0». З пояснювальної записки другого пілота вертикальна швидкість по кабінному варіометру коливалась від 1000 футів зниження до 1500 футів набору короткочасно, але сумарно висота в кабіні постійно росла та перевищила 8000 футів. Екіпаж запросив у диспетчерів Ризького та Вільнюського РДЦ зниження до ешелону польоту FL320, але отримав дозвіл на зниження не одразу.

О 02:09:28 спрацювала попереджувальна сигналізація про перевищення висоти в кабіні 10 000 футів. КПС повідомив бортпровідницю про технічну відмову системи регулювання тиску в кабіні, можливе аварійне зниження та надав команду другому пілоту на виконання першочергових дій аварійної контрольної карти «CABIN ALTITUDE WARNING OR RAPID

DEPRESSURISATION» (сигналізація про перевищення висоти в кабіні чи швидка розгерметизація).

Примітка: Сигналізація про перевищення висоти в кабіні 10000 футів призначена для попередження екіпажу про перевищення в кабіні літака безпечної висоти. У разі спрацювання сигналізації про перевищення висоти в кабіні 10000 футів, пілот має використати додатковий кисень та виконати екстрене зниження для забезпечення висоти в кабіні на рівні 10000 футів (QRH Boeing 737).

О 02:11:24 у пасажирському салоні автоматично активувалися (випали) кисневі маски, після чого КПС дав команду на виконання аварійної контрольної карти при аварійному зниженні «Emergency Descent», не завершивши виконання попередньої аварійної контрольної карти, та оголосив інформацію у пасажирський салон про аварійне зниження.

Примітка: Кисневі маски, якими обладнане кожне пасажирське місце, випадають автоматично, коли висота в кабіні досягає 14 000 футів або за допомогою перемикача, що розташований у кабіні пілотів.

О 02:11:56, перебуваючи на ешелоні FL320, екіпаж задекларував сигнал «Лихо», встановив аварійний код відповідача «7700» та запросив зниження через проблеми з системою регулювання тиску в кабіні до ешелону польоту FL140.

О 02:12:31, отримавши дозвіл на зниження, пілоти почергово одягнули кисневі маски.

О 02:15, під час перетинання ешелону польоту FL200, висота в кабіні становила 12 000 – 11 000 футів.

О 02:17:36, за даними бортового параметричного реєстратора, сигналізація про перевищення висоти у кабіні більше 10 000 футів автоматично вимкнулася. Екіпаж проінформував пасажирів про те, що літак перебуває на безпечній висоті та, на ешелоні 140, припинив зниження.

Після доповіді старшої бортпровідниці про те, що стан усіх пасажирів та членів кабінного екіпажу в нормі, паніки серед пасажирів не спостерігається та необхідності у терміновій посадці немає, екіпаж ухвалив рішення слідувати на запасний аеродром Варшава (EPWA). Посадка на аеродромі Варшава виконана благополучно о 03:32.

При виконанні післяпольотного зовнішнього огляду літака екіпаж не виявив жодних пошкоджень, у тому числі заднього випускного клапану (AFT OUTFLOW VALVE).

1.2 Тілесні ушкодження

Тілесні ушкодження	Екіпаж	Пасажири	Всього на борту ПС	Інші особи
Зі смертельними наслідками	0	0	0	0
Серйозні	0	0	0	0
Незначні	0	0	0	0
Відсутні	7	186	193	0
Всього	7	186	193	0

1.3 Пошкодження повітряного судна

Не стосується.

1.4 Інші пошкодження

Не стосується.

1.5 Відомості про особовий склад

КПС:

54-річний чоловік, громадянин України, має свідоцтво члена льотного екіпажу ATPPL (A) UA.FCLXXXXXX, видане Державіаслужбою України 21.01.2020, з рейтингом типу ПС Boeing 737-300-900 та рейтингом польотів за приладами IR (A). Метеомінімум: CAT III A ICAO. У свідоцтві зазначене право ведення радіотелефонного зв'язку англійською мовою та вказано, що КПС продемонстрував 4-й рівень володіння англійською мовою відповідно до шкали ICAO в Авіаційному навчальному закладі «Навчальний центр «Інтербрідж», відповідно до протоколу № 9034 (дійсний до 29.12.2024).

Рейтинг типу ПС Boeing 737-300-900 КПС отримав після проходження первинної підготовки у навчальному центрі ПрАТ «Авіакомпанія «Міжнародні Авіалінії України» у 2018 році. КПС має медичний сертифікат першого класу № XXXXXX, виданий Авіаційним медичним центром КМКЛ №6 (м. Київ), термін дії до 07.09.2024. У цьому медичному сертифікаті (у графі обмеження) визначено: «Повинен мати з собою окуляри для корекції ближнього зору і мати запасні окуляри». КПС у своїй пояснювальній записці підтверджує, що мав дві пари окулярів для корекції ближнього зору.

Згідно з інформацією, отриманою від експлуатанта, КПС має загальний наліт 7361 год. 24 хв., з яких 1442 години - у якості КПС на ПС Boeing 737-300-900. Він налітав перед подією за 90 днів - 109 год. 34 хв., за 30 днів - 33 год. 40 хв., за 7 днів - 15 год. 36 хв. та за 24 години - 2 год. 08 хв.

КПС отримав вищу військову освіту - льотчика-інженера в 1990 році, після закінчення Харківського вищого військового авіаційного ордену Червоної зірки училища льотчиків імені двічі героя Радянського союзу С.І. Грицевця в 1990 році. КПС пройшов курс за програмою «Теоретичної підготовки льотного складу з інших галузей для одержання свідоцтва пілота ЦА України» відповідно до свідоцтва № 014973 від 20.02.2011 ДЛА України.

Професійна перевірка на продовження терміну дії рейтингу типу ПС Boeing 737-300-900 та рейтингу польотів за приладами (LPC+OPC) виконана на комплексному пілотажному тренажері (FSTD) ПС Boeing 737-300-900 з лівого крісла пілотів з висновками «Пройшов», «Може продовжувати польоти в якості КПС на ПС Boeing 737-300-900». Код тренажеру PL-14 ПС Boeing 737-800W, який знаходиться в м. Варшава (Польща), та має дозвіл ДАСУ на використання тренувального обладнання моделювання польоту від 18.05.2022 № FSTD-180/2022(A). Перевірка КПС на комплексному пілотажному тренажері була проведена повноважним екзаменатором Державіаслужби України, інструктором ПС Boeing 737-300-900. Термін дії перевірки до 30.04.2024.

Льотна перевірка (Line Check) КПС виконана в рейсових умовах на двох секторах за маршрутом першого сектору Хартум (KRT) - Каїр (CAI), в обсязі 1 захід та 1 посадка, загальний час 2 год. 15 хв. та другого сектору Каїр (CAI) - Хартум (KRT) в обсязі 1 захід та 1 посадка, загальний час 2 год. 16 хв. Перевірка була виконана КПС з правом проведення лінійних тренувань – LTC експлуатанта. Загальний висновок перевірки «Задовольняє встановленим вимогам», термін дії перевірки 29.02.2024.

Теоретичний курс періодичної підготовки членів екіпажу з використання аварійно-рятувального обладнання ПС Boeing 737-300-900 КПС пройшов 20.06.2022 Сертифікат АНЗ ТОВ «МАЦП» № 00079937 виданий 20.06.2022, дійсний до 30.06.2025.

Другий пілот:

37-ми річний чоловік, громадянин України, має свідоцтво члена льотного екіпажу CPL (A) UA.FCLXXXXXX, видане Державіаслужбою України 17.09.2020 з рейтингом типу ПС Boeing 737-300-900 та рейтингом польотів за приладами IR(A). У свідоцтві зазначене право ведення радіотелефонного зв'язку англійською мовою та вказано, що другий пілот продемонстрував 4-й рівень володіння англійською мовою відповідно до шкали ІКАО в авіаційному навчальному закладі ТОВ «МАЦП» відповідно до протоколу № 9550 (дійсний до 03.06.2026).

Рейтинг типу ПС Boeing 737-300-500 другий пілот отримав після проходження первинної підготовки в іноземному авіаційному навчальному закладі Air Baltic АТО м. Рига (Латвія) у 2019 році. Рейтинг типу ПС Boeing 737-300-900 другий пілот отримав після курсу вивчення відмінностей в авіаційному навчальному закладі ТОВ «МАЦП» у 2020 році. Другий пілот має медичний сертифікат першого класу № XXXXXX, виданий Авіаційним медичним центром КМКЛ №6 (м. Київ), термін дії до 15.12.2024, у якому жодних обмежень не визначено.

Згідно з інформацією, отриманою від експлуатанта, другий пілот має загальний наліт 1615 год. 48 хв., з яких 1474 год. 23 хв. на ПС Boeing 737-300-900. За 90 днів перед подією він налітав – 121 год. 41 хв., за 30 днів – 41 год. 56 хв., за 7 днів - 15 год. 36 хв. та за 24 години перед подією – 2 год. 08 хв.

Другий пілот отримав вищу освіту та має диплом бакалавра після закінчення Національної металургійної академії України. Пройшов курс теоретичної підготовки для отримання свідоцтва пілота CPL (A)/IR відповідно до сертифікату № 863 від 09.08.2018 ТОВ «Льотна школа «Кондор», а також пройшов теоретичну підготовку за програмою «Модульний курс теоретичних знань транспортного пілота ATPL (A) відповідно до сертифікату № 1071 від 19.03.2019 ТОВ «Льотна школа «Кондор». У ТОВ «Авіакомпанія «СКАЙАП» працює на посаді другого пілота ПС Boeing 737-300-900 з 2019 року.

Професійна перевірка на продовження терміну дії рейтингу типу ПС Boeing 737-300-900 та рейтингу польотів за приладами (LPC+OPC) була виконана на комплексному пілотажному тренажері (FSTD) ПС Boeing 737-300-900 з правого крісла пілота з висновками «Пройшов», «Може продовжувати польоти в якості другого пілота на ПС Boeing 737-300-900». Код тренажера ПС Boeing 737-800W EU-A0265, який знаходиться у м. Софія, Болгарія та має дозвіл Державіаслужби України на використання тренувального обладнання моделювання польоту від 09.02.2021 № FSTD-110/2021(A). Перевірка другого пілота на комплексному пілотажному тренажері була проведена повноважним екзаменатором Державіаслужби України, інструктором ПС Boeing 737-300-900. Термін дії перевірки до 31.03.2024.

Льотна перевірка (Line Check) другого пілота виконана в рейсових умовах на двох секторах за маршрутом першого сектору Кишинів (KIV) - Прага (PRG), в обсязі 1 захід та 1 посадка, загальний час 1 год. 45 хв. та другого сектору Прага (PRG) - Кишинів (KIV) в обсязі 1 захід та 1 посадка, загальний час 1 год. 34 хв. Перевірка була виконана командиром ПС з правом проведення лінійних тренувань – LTC Експлуатанта. Загальний висновок перевірки «Задовольняє встановленим вимогам», термін дії перевірки до 31.03.2024.

Курс періодичної підготовки членів екіпажу з використання аварійно-рятувального обладнання ПС Boeing 737-300-900, другий пілот пройшов 13.12.2022, Сертифікат АНЗ ТОВ «МАЦП» № 00081345, який був виданий 13.12.2022 та дійсний до 31.12.2025.

Старша бортпровідниця:

27-ми річна жінка, громадянка України, має свідоцтво бортпровідника UA-XX-XXXXXX, видане Державіаслужбою України 04.08.2022, термін дії свідоцтва безстроковий.

Бортпровідниця має медичний сертифікат, виданий 20.07.2023 Авіаційним медичним центром КМКЛ № 6 (м. Київ), № XXXXXX, термін дії до 08.08.2028, який має зазначене медичне обмеження. У цьому медичному сертифікаті у графі обмеження визначено: «Має носити лінзи для корекції та мати запасні окуляри». Старша бортпровідниця в цьому польоті використовувала контактні лінзи для корекції зору і мала при собі запасну пару окулярів.

Згідно з інформацією, отриманою від експлуатанта, бортпровідниця має загальний наліт 1886 годин, з яких 1720 годин - у якості бортпровідника на PS Boeing 737-300-900. Вона налітала перед подією за 90 днів - 102 год. 31 хв., за 30 днів – 41 год. 46 хв., за 7 днів – 11 год. 45 хв. та за 24 години – 0 год. 0 хв. (нальоту не мала).

Бортпровідниця має вищу освіту, яку здобула у Національному університеті «Львівська Політехніка» у 2017 році за спеціальністю «Філологія». Після закінчення Національного університету «Львівська Політехніка» у 2017 році, розпочала роботу в ПрАТ «Авіакомпанія «Міжнародні авіалінії України» на посаді бортпровідника, у 2018 році пройшла початкову підготовку за програмою «Бортпровідник PS Boeing 737-300-900 у Авіаційному навчальному центрі Навчальний центр «Авіакомпанія «Міжнародні авіалінії України» (м. Київ).

Бортпровідниця пройшла кваліфікаційну (професійну) перевірку під час курсу підвищення кваліфікації PS Boeing 737-300-900. Екзаменатор, бортпровідник, інструктор TRI ТОВ «Авіакомпанія «СКАЙАП» із загальним висновком перевірки «Задовольняє встановленим вимогам», термін дії перевірки до 31.08.2024.

Льотна сертифікаційна перевірка бортпровідниці виконана 24.08.2023 у рейсових умовах за маршрутом Маастріх (MST) - Анталія (AYT) – Маастріх (MST), в обсязі 2 секторів, загальний час 07 год. 42 хв. Екзаменатор, бортпровідник інструктор TRI ТОВ «Авіакомпанія «СКАЙАП», із загальним висновком перевірки «Задовольняє встановленим вимогам», термін дії перевірки до 31.08.2024.

Теоретичний курс періодичної підготовки членів екіпажу з використання аварійно-рятувального обладнання PS Boeing 737-300-900, бортпровідниця пройшла 06.08.2021 Сертифікат АНЗ ТОВ «МАЦП» № 00077181, виданий 06.08.2021, дійсний до 31.08.2024.

1.6 Дані про повітряне судно

Літак Boeing 737-800, заводський № 33029, виготовлений 22.05.2006 на підприємстві The Boeing Company (США). Повітряне судно належить компанії SAPPHIRE LEASING I (AOE 5) LIMITED (Ірландія). Орендарем та експлуатантом літака є ТОВ «Авіакомпанія «СКАЙАП». Державний та реєстраційний знаки повітряного судна - UR-SQP, національна належність - Україна.

Категорія літака – транспортний.

Конфігурація літака – пасажирський.

Компоновка кабіни екіпажу – 3 члена екіпажу .

Реєстраційне посвідчення PS № РП 4775, видане Державіаслужбою України 13.08.2021, дійсне до 11.02.2029 року.

Сертифікат льотної придатності № 0988, виданий Державіаслужбою України 13.08.2021.

Сертифікат перегляду льотної придатності № 0988/2, виданий Державіаслужбою України 26.04.2023, дійсний до 25.04.2024.

Напрацювання з початку експлуатації – 56 572 години, 20 171 цикл.

04.08.2021 виконано технічне обслуговування ПС в обсязі C-check при напрацюванні 52 144 години, 18 855 циклів.

Двигун №1

Тип CFM56-7B26, S/N 891288.

Напрацювання з початку експлуатації складає 51 954 години, 41714 циклів.

Ремонт виконано 30.04.2019 при напрацюванні 50 011 годин 39 612 циклів.

Після ремонту двигун напрацював 1943 години 2102 цикли.

Двигун встановлено на літак 10 грудня 2023 р. (CRS 2023/261, MRO «Gestair»)

Двигун №2

Тип CFM56-7B26, S/N 890287.

Напрацювання з початку експлуатації складає – 50 051 годину, 42 733 цикли.

Ремонт виконано 06.11.2021 при напрацюванні 49 910 годин, 42 696 циклів.

Після ремонту двигун напрацював 141 годину, 37 циклів.

Двигун встановлено на літак 10 грудня 2023 р. (CRS 2023/261, MRO «Gestair»).

ДСУ

Тип GTCP131-9(B), P/N 3800702-1, S/N P-7139.

Виробник HONEYWELL.

Напрацювання з початку експлуатації складає 24 079 годин, 29163 циклів.

Ремонт виконано 11.04.2017 при напрацюванні 17 102 години, 20 401 цикл.

Напрацювання після ремонту становить – 6976,7 годин, 8762 цикли.

Завантаження ПС

Згідно з КЛЕ максимально допустима злітна маса ПС становить 79 015 кг.

Фактична злітна маса 03.01.2024 р. 71 452 кг.

Максимально допустима посадкова маса 66 360 кг.

Фактична посадкова маса	66 200 кг.
Центрування ПС перед зльотом	- 21,7 % САХ.
Центрування ПС на посадці	- 22,4 % САХ.

При вильоті літака Boeing 737-800 UR-SQP з аеропорту рейсом FEG8901 Хургада (Египет) – Таллінн (Естонія) бак був заправлений водою повністю. Політ продовжувався 5 годин 53 хвилини.

Згідно з доповіддю бортпровідниці, рівень води в баку літака в аеропорту Таллінн становив $3\frac{1}{4}$ max рівня, тому водою літак не дозаправлявся.

1.6.1 Технічне обслуговування

Технічне обслуговування повітряного судна виконувалось відповідно до чинної експлуатаційної технічної документації літака Boeing та згідно з програмою технічного обслуговування, схваленою ДАСУ від 20.11.2023 р. № 124/AMP/23.

01.07.2021 на літаку B-737-800 UR-SQP було виконано періодичне технічне обслуговування в обсязі C-CHECK CRS# OE-IWY-1 EASA Approval Certificate Ref: IE. 145.007 Atlantic Aviation Group, Shannon Airport, Ireland.

Оперативне ТО в обсязі 48 HOURS CHECK проводилося 01.01.2024 о 19:10 в аеропорту Хургада (Єгипет) перед вильотом (сторінка бортжурналу 62857).

Передпольотний огляд літака (pre-flight inspection) виконувався екіпажем ПС 03.01.2024 в аеропорту вильоту м. Таллінн (сторінка бортжурналу 62860).

1.6.2 Опис системи кондиціонування, системи регулювання тиску та системи постачання води

Підтримка необхідного комфортного тиску в кабіні літака забезпечується двома літаковими системами - системою кондиціонування і системою автоматичного регулювання тиску.

Призначення системи кондиціонування - забезпечити надходження необхідної кількості повітря, що відбирається від двигунів в герметичну частину літака.

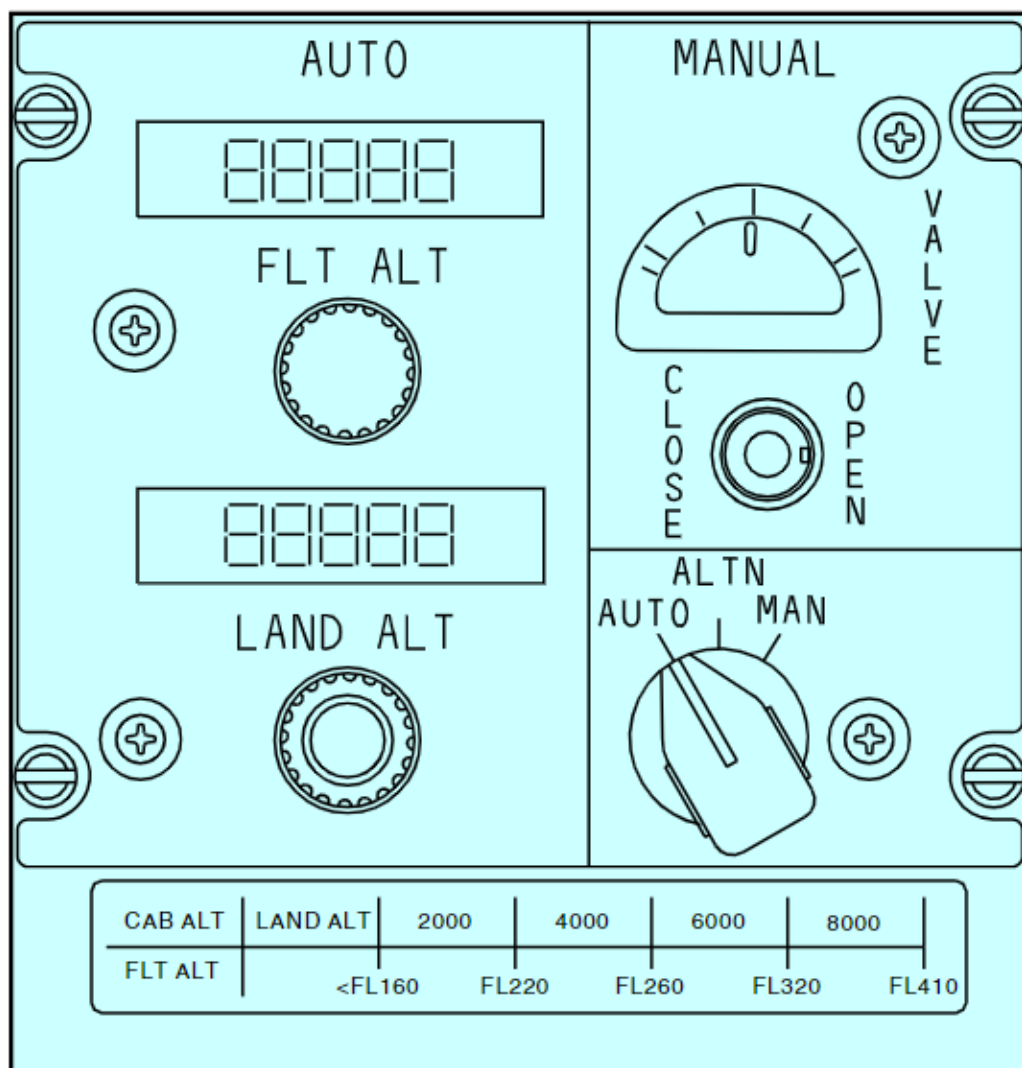
Система автоматичного регулювання тиску підтримує необхідний, заданий, комфортний тиск повітря в літаку шляхом підтримки необхідного балансу між кількістю повітря, що поступає від двигунів і кількістю повітря, що скидається через задній випускний клапан, який керується системою автоматичного регулювання тиску. На сталих режимах польоту кількість повітря, що подається у літак, дорівнює кількості повітря, що скидається, таким чином підтримуючи постійний, заданий тиск у кабіні ПС.



Мал.1 Панель керування системами кондиціонування та регулювання тиску



Мал.2 Задній випускний клапан



Мал.3 Панель керування системою регулювання тиску (Pressurization mode selector)

Система регулювання тиску в герметичній кабіні літака має два режими роботи: автоматичний (AUTO) та альтернативний (ALTERNATE). Також передбачено ручне керування заднім випускним клапаном (MANUAL).

Система постачання води на літаку Boeing 737-800 забезпечує зберігання та постачання води для потреб передньої і задньої кухні та для туалетних кімнат. Циркуляція води в системі забезпечується стислим повітрям, яке відбирається від двигунів, допоміжної силової установки. Бак для зберігання води ємністю 228 літрів та система заправки бака знаходяться у хвостовій герметичній частині літака під підлогою пасажирського салону. У цьому відділенні також знаходиться задній випускний клапан системи автоматичного регулювання тиску літака.

1.6.3 Роботи з пошуку відмови системи регулювання тиску в кабіні

Роботи з пошуку та усунення відмови виконав персонал компанії «Linetech» (Сертифікат організації з ТО № PL.145.072, Польща, Варшава). Під час пошуку несправності технічним персоналом було перевірено роботу панелі системи керування тиску в кабіні «Cabin Pressure Control Module», блоків «Cabin Pressure Controllers» та заднього випускного клапану «AFT Outflow Valve». Технічним персоналом компанії «Linetech» було перевірено комунікації водяної системи в районі заднього випускного клапану (AFT Outflow Valve).

1.7 Метеорологічна інформація

Регулярне авіаційне метеорологічне зведення про погоду на аеродромі Таллінн у кодовій формі METAR, випущене о 23:50 UTC 02.01.24: напрямок приземного вітру 120°, швидкість вітру 9 вузлів, гарні погодні умови, температура повітря -18°C, температура точки роси -21°C, QNH 1019 гПа.

Фактичну метеорологічну інформацію (METAR) по аеродрому Варшава група з розслідування не отримала. Під час розслідування використовувалась інформація ATIS: *Варшава Інформація ATIS "G" за 02:30 UTC, очікується заходження ILS ЗПС 11, код стану ЗПС 5/5/5, ЗПС мокра, ешелон переходу 90, напрямок вітру 140°, швидкість 8 вузлів, видимість у зоні приземлення 8 км, слабкий дощ, суцільна хмарність на висоті 600 футів, температура +3°, точка роси +3°, тиск, приведений до середнього рівня Балтійського моря QNH 996 гПа, часом видимість 4000 метрів, сильний дощ та серпанок, попередження про активність птахів.*

Згідно з експлуатаційним планом польоту на крейсерському ешелоні польоту прогнозувалася температура повітря - 60°C.

1.8 Навігаційні засоби

Літак B-737-800 UR-SQP обладнаний наступним навігаційним обладнанням:

- трьома УКВ-радіостанціями типу Honeywell RTA-44D;
- двома радіостанціями типу Collins HFS-900;
- радіолокаційною станцією Weather – Radar типу Honeywell RTA-4B;
- двома радіодалекомірами DME типу Honeywell DMA-37B;
- двома радіовисотомірами типу Honeywell ALA-52B;
- двома комплектами аварійного обладнання типу Kannad 406-AP та Artex B406-4;
- бортовою системою попередження зіткнення в повітрі TCAS типу Honeywell TPA-100B (version 7.1);
- двома радіолокаційними відповідачами S/ADS-B типу ACSS NXT-800.

1.9 Зв'язок

Екіпаж вів радіообмін з диспетчерами ОНР Ризького РДЦ на частоті 133,2 МГц, РДЦ Вільнюса на частоті 133,305 МГц, РДЦ Варшави та АДВ Варшави на частотах 125,450 МГц та 118,305 МГц відповідно.

Дозвіл на бортові радіостанції № 8201 ПС виданий Державіаслужбою України 13.08.2021.

Радіозв'язок екіпажу з органами ОНР був стійким та гучним. Проте, під час запиту органу ОНР щодо надання дозволу на зниження, екіпаж не інформував диспетчерів Ризького та Вільнюського РДЦ про проблеми з наддувом кабіни, внаслідок чого пілоти не зразу отримали дозвіл на зниження, а літак продовжував політ з несправною системою регулювання тиску на крейсерському рівні аж до перевищення висоти в кабіні 14 000 футів та автоматичного випадання кисневих масок у пасажирському салоні.

1.10 Дані про аеродром

Аеропорт Варшава ім. Фредеріка Шопена розташований за 10 кілометрів від центру м. Варшава. На аеродромі експлуатуються дві ЗПС. Одна асфальтобетонна ЗПС 11/29 розмірами 2800x50 м, PCN 77 R/A/W/T та одна ЗПС 15/33 розмірами 3690x60 м з асфальтним покриттям, PCN 82 F/C/X/T.

Координати КТА: 52°09'57"N; 020°58'02"E.

Перевищення – 110 м.

1.11 Бортові реєстратори

Літак обладнаний бортовими реєстраторами параметричної та звукової інформації виробництва компанії Honeywell:

- параметричний реєстратор польотної інформації - FDR p/n 980-4700-042 забезпечує запис на твердотільний носій параметричної інформації тривалістю не менше 25 годин. На цьому літаку проводиться запис 42 параметрів польоту відповідно до вимог AMC2 CAT.IDE.A.190 of Air OPS Easy Access Rules. Запис виконується зі швидкістю 256 цифрових 12 бітних слів у секунду;
- реєстратор мовної інформації - CVR p/n 980-6022-001 забезпечує запис на твердотільний носій звукової інформації тривалістю 2 години по 4 каналах запису.

Обидва реєстратори були працездатні і після події було виконано перезапис польотної та звукової інформації. Подальше розшифрування інформації показало, що якість записаної інформації, як звукової, так і параметричної - гарна. Інформація про цей політ – наявна в повному обсязі.

Для розшифрування інформації, записаної FDR, використано файл-копію даних, надану експлуатантом. Для перетворення даних параметрів польоту в інженерні величини використовувався документ Boeing data frame interface control AND requirements document D226A101-2. Для перетворення записаної інформації параметричні дані були оброблені з використанням спеціалізованого програмного забезпечення експлуатанта «МОНСТР-Х» для розшифрування польотних даних.

У результаті розшифрування бортових реєстраторів отримано графіки та таблиці параметрів роботи систем ПС на різних етапах польоту та голосову інформацію про перемовини екіпажу в польоті, а також виконано виписку розмов у кабіні екіпажу.

1.12 Відомості про уламки та удар

Не стосується.

1.13 Медичні та патологічні відомості

Внаслідок події ніхто з пасажирів та членів екіпажу не постраждав.

1.14 Пожежа

Не стосується.

1.15 Фактори виживання

Не стосується.

1.16 Випробування та дослід

Випробування та дослід не проводились.

1.17 Інформація про організації та адміністративну діяльність, які мають відношення до події

ТОВ «Авіакомпанія «СКАЙАП» має чинний Сертифікат експлуатанта CE № UA055, виданий Державіаслужбою України 17.03.2021 р.

Згідно з Експлуатаційними специфікаціями, компанія виконує комерційні повітряні перевезення (пасажирів, вантажів). Райони польотів – Європа, Африка, Північна Америка, регіон Північної Атлантики, Карибський регіон, Південна Америка, регіон Близького Сходу, Азіатський регіон, Тихоокеанський регіон. Компанія має спеціальне схвалення для перевезення небезпечних вантажів, польотів в умовах низької видимості: зліт RVR 125 м, заходження на посадку і посадка CAT II RVR $\geq$ 300 м DH $\geq$ 100 фут, CAT IIIA RVR $\geq$ 200 м DH – 50 фут, RVSM.

Базовим аеродромом є аеропорт Бориспіль, з 2022 року після повномасштабного вторгнення росії в Україну компанія працює поза межами України.

На час події «СКАЙАП» експлуатував 8 літаків типу Boeing 737NG (2 ПС типу Boeing 737-700 та 6 ПС типу Boeing 737-800).

Уповноважений орган з питань цивільної авіації

Державна авіаційна служба (Державіаслужба) діє на підставі Положення про Державну авіаційну службу України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 08.10.2014 № 520. Державіаслужба є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Віцепрем'єр-міністра з відновлення України - Міністра розвитку громад та територій, який реалізує державну політику у сфері цивільної авіації та використання повітряного простору України та є уповноваженим органом з питань цивільної авіації.

Державіаслужба здійснює зокрема нагляд за безпекою польотів повітряних суден, льотною придатністю суден, внесених до Державного реєстру цивільних повітряних суден України, придатністю до експлуатації аеродромів, наземних засобів зв'язку, навігації та спостереження (радіотехнічного забезпечення), інших об'єктів цивільної авіації, а також забезпечує державне регулювання, здійснює контроль та проводить перевірку ефективності системи авіаційної безпеки. Крім того Державіаслужба здійснює нагляд та контроль за дотриманням суб'єктами авіаційної діяльності вимог законодавства, авіаційних правил України, зокрема шляхом проведення планових і позапланових перевірок, аудитів та інспектувань.

1.18 Додаткова інформація

Відсутня.

1.19 Корисні або ефективні методи, які були використані при розслідуванні

При розслідуванні були застосовані стандартні методи.

2 АНАЛІЗ

2.1 Аналіз польоту

ПС затримувалось з попереднього рейсу та о 00:11 здійснило посадку в аеропорту Таллінн. О 00:19 літак прибув на стоянку. О 00:40, після виходу пасажирів попереднього рейсу, екіпаж зайшов на літак. О 01:32 літак відправився зі стоянки із затримкою на 27 хв. від часу за розкладом (01:05) у зв'язку з пізнім прибуттям літака з попереднього рейсу та повільною посадкою пасажирів. Час перебування ПС на стоянці в аеропорту Таллінн склав 1 год 13 хв. Під час стоянки літака в аеропорту Таллінн температура зовнішнього повітря складала: мінус 18° С. Вода з водяного бака літака не зливалась та не дозаправлялась для наступного рейсу. Хоча екіпаж використовував допоміжну силову установку (APU) для обігріву кабіни літака, але комунікації водяної системи даного ПС знаходяться в задній частині літака за задньою панеллю заднього багажного відділення, неподалік від люка, тому при низьких температурах і на достатньо довгий термін відкритому люку заднього багажного відділення можливе підмерзання води в трубопроводах водяної системи.

О 01:05 КПС було виконано передпольотний огляд (pre-flight inspection). КПС оглянув усі доступні компоненти літака, включаючи задній випускний клапан (AFT OUTFLOW VALVE), жодних пошкоджень та підтікань води не виявив. Вода в баку за свідченням екіпажу була на рівні 3/4 від максимального рівня.

О 01:42:17 літак виконав зліт із ЗПС 08 аеропорту Таллінн без особливостей.

О 02:01:11 під час набору та перетинання абсолютної висоти 33 500 футів спрацювала сигналізація (MASTER CAUTION) та засвітилося табло про відмову системи автоматичного регулювання тиску (AUTO FAIL). При цьому на панелі управління автоматичною системою регулювання тиску зникла індикація висоти польоту (FLT ALT) та висоти аеродрому посадки (LAND ALT). Система автоматичного регулювання тиску автоматично не перемкнулася в резервний режим роботи, про що свідчило неспрацювання зеленого табло «ALTN».

О 02:01:20 екіпаж почав виконувати аварійну контрольну карту (NNC) «AUTO FAIL or Unscheduled Pressurization Change» (відмова автоматичного режиму роботи чи непланова зміна в системі регулювання тиску в кабіні) збірки рекомендацій екіпажу в особливих випадках польоту (QRH). Літак продовжив набирати висоту, ще більше ускладнюючи ситуацію.

Пункт 1 аварійної карти про збільшення режиму роботи двигунів для управління роботою системи регулювання висоти в кабіні екіпаж не виконував, так як на етапі набору висоти двигуни працювали майже на максимальному режимі, а пілоти лише переконались, що відбір повітря від двигунів увімкнено та кабіна надувається.

О 02:02:46 другий пілот проінформував про виконання 2 пункту аварійної карти, а саме перемикач режиму регулювання тиску (Pressurization mode selector) встановив у положення резерв (Alternate).

Згідно з пунктом 3 аварійної карти, якщо висота в кабіні регулюється резервною системою регулювання тиску, необхідно перейти до нормальної експлуатації системи, якщо не регулюється, необхідно виконати 4-й пункт аварійної карти та перейти на ручний режим регулювання тиску в кабіні.

У зв'язку з тим, що висота в кабіні не регулювалася, о 02:02:57 екіпаж виконав 4-й пункт аварійної карти - встановив перемикач режиму регулювання тиску (Pressurization mode selector) у положення Manual (ручний режим управління заднім випускним клапаном).

Після цього екіпаж, виконуючи 5-й пункт аварійної карти, впродовж 6-ти хвилин намагався управляти заднім випускним клапаном у ручному режимі. Однак, вертикальна швидкість у кабіні не регулювалася та змінювалась стрибкоподібно, а пасажери відчували дискомфорт. Система регулювання тиску в кабіні необхідний рівень тиску не підтримувала.

Згідно з пунктом 6 аварійної карти, якщо висота в кабіні регулюється, виконання аварійної карти завершується. Якщо ж висота в кабіні не регулюється (uncontrollable), виконання аварійної карти продовжується та передбачає: застосування кисневих масок членами екіпажу, встановлення зв'язку через кисневі маски, вмикання в пасажирському салоні табло «ЗАСТЕБНУТИ РЕМЕНІ БЕЗПЕКИ», примусову активацію кисневих масок з кабіни екіпажу. Після цього виконується NNC Emergency Descent (Аварійне зниження). У зв'язку з тим, що екіпаж намагався регулювати тиск у кабіні в ручному режимі, подальші пункти аварійної карти не виконувались.

О 02:08:52 екіпаж запросив у диспетчера Ризького РДЦ дозвіл на зниження до ешелону польоту FL320 з метою спроби стабілізації висоти в кабіні. Під час радіообміну екіпаж не повідомив диспетчера, що необхідність зниження викликана проблемами роботи системи регулювання тиску в кабіні, тому, диспетчер Ризького РДЦ не надав дозвіл на зниження, а перевів екіпаж на зв'язок з диспетчером Вільнюського РДЦ.

О 02:09:27 спрацювала попереджувальна сигналізація про перевищення висоти в кабіні 10 000 футів. КПС повідомив бортпровідницю про технічну відмову та можливе аварійне зниження та надав команду другому пілоту на виконання першочергових дії аварійної контрольної карти «CABIN ALTITUDE WARNING OR RAPID DEPRESSURISATION» (сигналізація про перевищення висоти в кабіні чи швидка розгерметизація).

Згідно з Таблицею II-1-2 «Вплив гіпоксії на різних висотах» Doc 8984 ІСАО, на абсолютній висоті 3050 м (10 000 футів) атмосфера забезпечує насичення крові киснем на рівні близько 89 %. Коли барометрична висота в кабіні перевищує 10 000 футів, члени льотного екіпажу повинні використовувати додатковий кисень.

Аналіз записів внутрішньокабінних переговорів вказує на те, що екіпаж не відразу виконав процедури у випадку спрацювання сигналізації про перевищення висоти в кабіні. Зокрема, пілоти одягли кисневі маски з затримкою в 3 хвилини, що не відповідає вимогам першого пункту аварійної контрольної карти, а після доповіді другого пілота про те, що висота в кабіні продовжує рости, КПС ухвалив рішення про виконання аварійного зниження із затримкою 1 хв. 58 сек. та екіпаж своєчасно не активував кисневі маски в пасажирському салоні.

О 02:10:05 другий пілот доповів, що задній випускний клапан не закривається.

Відмова керування основним клапаном в обох режимах (автоматичному та ручному) призвела до падіння тиску та перевищення висоти в кабіні 14 000 футів та автоматичної активації (випадання) кисневих масок у пасажирському салоні.

О 02:11:31, після автоматичної активації кисневих масок у пасажирському салоні, КПС надав команду на виконання аварійної контрольної карти при аварійному зниженні «Emergency Descent», не завершивши виконання попередньої контрольної карти, та оголосив інформацію в пасажирський салон про аварійне зниження.

О 02:11:55, перебуваючи на ешелоні FL320, екіпаж задекларував сигнал «Лихо», встановив аварійний код відповідача «7700» та запросив зниження у зв'язку з проблемою в роботі системи регулювання тиску в кабіні до ешелону польоту FL140.

О 02:12:31, лише через 3 хв. після спрацювання сигналізації про перевищення висоти в кабіні (10 000 футів), отримавши дозвіл на зниження, пілоти по чергово одягнули кисневі маски та встановили зв'язок через кисневі маски.

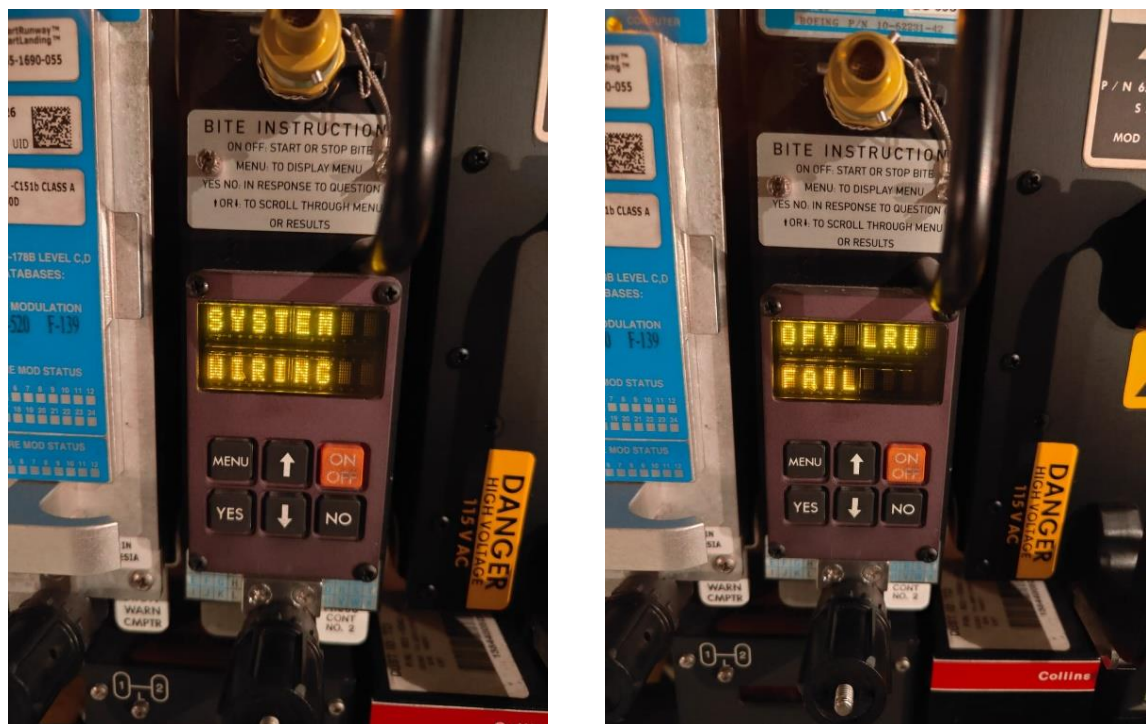
Після зниження до ешелону польоту FL140, вимкнення сигналізації про перевищення висоти у кабіні 10 000 футів та відновлення роботи заднього випускного клапану в ручному режимі, екіпаж ухвалив рішення слідувати на запасний аеродром Варшава (EPWA). Передпосадкова підготовка екіпажу була виконана в повному обсязі відповідно до вимог OM-part B. Погодні умови в аеропорту Варшава не перешкоджали виконанню безпечної посадки та відповідали мінімумам для посадки літака та екіпажу. Посадка на аеродромі Варшава виконана успішно о 03:32:23. Фактична посадкова маса літака склала 66 200 кг, що не перевищувало максимально допустиму посадкову масу 66 360 кг.

Аналіз роботи екіпажу в нестандартній ситуації вказує на недоліки в ефективному застосуванні ресурсів екіпажу та виконання окремих пунктів QRH із затримкою.

2.2 Аналіз технічного обслуговування та робіт з-пошуку і усунення несправності

01.07.2021 на літаку B-737-800 UR-SQP було виконано періодичне технічне обслуговування в обсязі C-CHECK CRS# OE-IWY-1 EASA Approval Certificate Ref: IE. 145.007 Atlantic Aviation Group, Shannon Airport, Ireland. Це технічне обслуговування виконане в процесі передачі ПС від попереднього експлуатанта до авіакомпанії «СКАЙАП». Далі технічне обслуговування ПС виконувалось згідно з програмою технічного обслуговування, розробленою авіакомпанією «СКАЙАП» та затвердженою Державіаслужбою України (Document № SKP-MNT-002, Rev. 2-18 Oct.31.2023). Відхилень у процесі технічного обслуговування ПС не виявлено.

Після аварійної посадки в аеропорту Варшава під час пошуку несправності технічним персоналом компанії Linetech (Сертифікат організації з ТО № PL.145.072, Варшава) було перевірено роботу панелі системи керування тиску в кабіні «Cabin Pressure Control Module», блоків регулювання тиску в кабіні «Cabin Pressure Controllers» та заднього випускного клапана «AFT Outflow Valve». У результаті проведених робіт на блоках «Cabin Pressure Controllers» була виявлена інформація щодо несправності в системі регулювання тиску (Рис. 4). Інформація сповіщала про відмову заднього випускного клапана «AFT Outflow Valve».

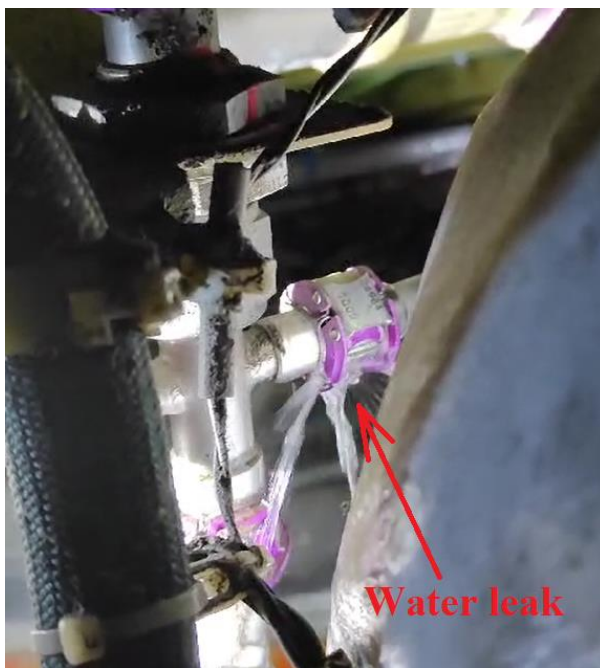


Мал.4. Блоки керування системи регулювання тиску (Cabin Pressure Controllers).

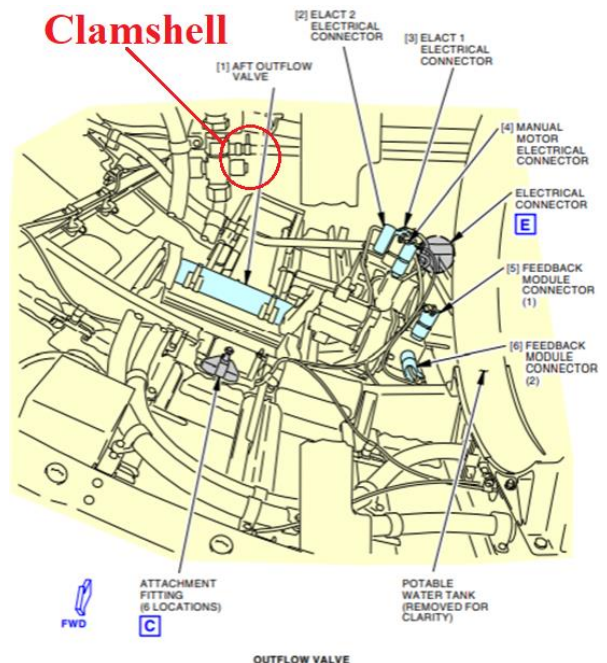
У подальшому, зважаючи на інформацію від бортпровідників щодо відсутності води у літаку після посадки та інформації щодо відмови заднього випускного клапану, технічним персоналом компанії «Linetech» було перевірено комунікації водяної системи в районі заднього випускного клапану (AFT OUTFLOW VALVE) та виявлено місце витoku води з-під з'єднувальної муфти (Clamshell) трубопроводу подачі води та лівим (по польоту) штуцером чотирьох позиційного розгалужувача води (хрестовини) (Мал. 5, 6, 7).



Мал.5. З'єднувальна муфта (Clamshell) трубопроводу подачі води



Мал.6. З'єднувальна муфта (Clamshell), витік води



Мал.7. Схема розташування муфти (Clamshell)

Під час детального огляду муфти виявлено, що вона має руйнування та незначну деформацію захватів обох половин у бік штуцера розгалужувача (Мал. 8, 9).



Мал.8. Муфта (Clamshell) деформація



Мал.9. Муфта (Clamshell) розрив

Деформація захватів муфти вказує на те, що зусилля навантаження на неї відбувалось у бік, протилежний від штуцера розгалужувача. Згідно з інформацією від «Linetech», ущільнююче кільце в даному з'єднанні було не пошкоджене, але мало сліди зносу. Після зняття кільце було утилізоване технічним персоналом «Linetech» та не надане представникам компанії. З огляду на вищенаведену інформацію, можна зробити висновок про те, що причиною витоку води стала втрата щільності кріплення муфти, внаслідок її розриву та втрати еластичності ущільнюючого кільця та його зношення. На торці штуцера хрестовини присутні ознаки металевих наклепів, який міг виникнути внаслідок періодичного руху трубопроводу в напрямку до штуцера розгалужувача та від нього. Таким чином, рух трубопроводу, внаслідок присутності тиску наддуву водяного бака або його відсутності, циклічно навантажував саму муфту. Також цей рух міг призвести до зносу ущільнюючого кільця, утворення тріщин на муфті та її руйнування. Колір металу на зламі тріщин захватів муфти вказує на те, що пошкодження існували досить тривалий час. Вказаний рух трубопроводу передбачений конструкцією ПС, але огляд цієї зони не передбачений програмою технічного обслуговування авіакомпанії «СКАЙАП», яка розроблена на основі документації виробника літака та затверджена ДАСУ.

Літак UR-SQP був виготовлений у 2006 році та, з початку експлуатації в авіакомпанії «СКАЙАП» (13.08.2021), ця система працювала без зауважень.

У квітні 2007 року компанія Boeing випустила інформаційний дайджест з експлуатації ПС (Fleet Team Digest) № 737NG-FTD-38-07001. Виробник літаків проінформував про отримання повідомлення від декількох експлуатантів, що під час зимової експлуатації відбувається протікання води через пошкодження з'єднань трубопроводів. Через ці пошкодження вода потрапляє на задній випускний клапан та призводить до наростання льоду на його поверхні, що обмежує працездатність системи регулювання тиску в кабіні. Пізніше, Boeing запропонував експлуатантам літаків, для запобігання цієї проблеми, виконати сервісний бюлетень SB 737-38-1057, який було випущено в лютому 2010 року та модифікувати компоненти водяної системи в районі заднього випускного клапану. Якщо експлуатант з якоїсь причини не може виконати цього бюлетеня, компанія Боїнг рекомендує вжити альтернативні заходи, зокрема, закрити з'єднувальну муфту та штуцер чотирьох позиційного розгалужувача теплоізоляційним покриттям.

Цей сервісний бюлетень та рекомендації дайджесту, експлуатантом не були виконані. За інформацією експлуатанта, сервісний бюлетень не був виконаний, так як має не обов'язковий (рекомендований) характер. Відмови системи регулювання тиску та роботи водяної системи на цьому літаку раніше не було. В аеропорту міста Таллінн, під час стоянки літака, температура повітря була -18°C. Таким чином, негерметичність вузла водяної системи та низька температура повітря під час стоянки ПС (1 год. 13 хв.), могли привести до потрапляння води та утворення льоду на задньому випускному клапані, що в результаті призвело до відмови заднього випускного клапану та відмови системи регулювання тиску і вимушеної посадки літака в аеропорту Варшава.

Технічним персоналом компанії «Linetech» в аеропорту Варшава на літаку Boeing 737-800 UR-SQP були виконані роботи згідно з Керівництвом з технічної експлуатації (AMM) та зроблені відповідні записи в бортовому журналі літака (AIRCRAFT FLIGHT/MAINTENANCE LOG): 62861; 62862; 62863; 62864; 62865; 62866; 65867; 62868; 62869; 62870; 62871.

Група з розслідування ознайомилася зі звітом ремонту, знятого з ПС, заднього випускного клапану (AFT OUTFLOW VALVE) P/N 21230-03FC, S/N 06101999. У процесі ремонту дефектів не виявлено, лише виконано чищення клапана та заміну витратних матеріалів.

Інженерний відділ авіакомпанії «СКАЙАП» підготував інженерний ордер ЕО# 737-38-008 для виконання рекомендацій інформаційного дайджесту Boeing №737NG-FTD-38-07001. Ці роботи були виконані 15.02.2024 компанією "S.C.Aerostar S.A." сертифікат організації з ТО № RO.145.013. Після виконаних робіт літак Boeing-737-800 UR-SQP допущений до подальшої експлуатації.

3 ВИСНОВКИ

- 1) Усі члени льотного та кабінного екіпажів мають чинні медичні сертифікати та відповідні свідоцтва авіаційного персоналу, видані ДАСУ, з чинними, станом на дату події, рейтингами. Кваліфікація членів льотного та кабінного екіпажів відповідає завданню на політ.
- 2) Передпольотний відпочинок екіпажу був достатнім, екіпаж був відпочившим.
- 3) Передпольотна підготовка екіпажу була проведена у повному обсязі відповідно до вимог п. 2.2 «Normal procedures and duties assigned» (Процедури та обов'язки) частини В ОМ та п. 8.3.15 «Cabin safety requirements» (Вимоги до безпеки в салоні) частини А ОМ експлуатанта.
- 4) Передпольотний огляд (Pre-flight inspection) щодо визначення технічного стану ПС виконувався екіпажем, відповідно до Програми технічного обслуговування Експлуатанта (Розділ Вступ, частина 2), під час якого екіпаж не виявив жодних забруднень, пошкоджень чи підтікань води в зоні розташування трубопроводів водяної системи та заднього випускного клапану.
- 5) Під час перебування літака в аеропорту Таллінн температура повітря становила мінус 18°C, що могло призвести до підмерзання води в трубопроводі системи постачання води та пошкодження з'єднувальної муфти трубопроводу.
- 6) На етапі зльоту та набору висоти сталося руйнування з'єднувальної муфти трубопроводу системи постачання води на літаку, внаслідок чого близько 200 літрів води вилилося на задній випускний клапан, що призвело до наростання льоду на його поверхні та вивело з ладу систему регулювання тиску в кабіні.
- 7) За інформацією компанії Боїнг, під час зимової експлуатації літаків траплялися випадки, коли вода протікала у місцях з'єднання трубопроводів та потрапляла на задній випускний клапан, що призводило до утворення льоду на його поверхні та обмежувало працездатність системи регулювання тиску в кабіні.
- 8) Експлуатант не виконав сервісний бюлетень SB 737-38-1057 компанії Боїнг, яким рекомендована модифікація компонентів водяної системи в районі заднього випускного клапану через те, що він має рекомендований характер та не обов'язковий до виконання.
- 9) Під час набору ешелону польоту FL360 та перетинання абсолютної висоти 33 500 футів, сталася відмова системи автоматичного регулювання тиску в кабіні літака.
- 10) Система автоматичного регулювання тиску в кабіні літака, після її відмови, автоматично не перейшла у резервний режим роботи, так як резервна система регулювання тиску також відмовила.

- 11) Екіпаж перейшов на ручне керування заднім випускним клапаном та намагався зменшити висоту у кабіні.
- 12) Вертикальна швидкість набору висоти в кабіні не регулювалася, а у пасажирів і екіпажу відчувалося закладення вух.
- 13) Вертикальна швидкість коливалась від 1000 футів на зниження до 1500 футів на набір висоти, але сумарно висота в кабіні постійно росла та перевищила 10 000 футів.
- 14) Після перевищення висоти в кабіні 10 000 футів, внаслідок швидкоплинної ситуації, екіпаж не завершив виконання контрольної карти на випадок спрацювання сигналізації про перевищення висоти в кабіні чи швидкої розгерметизації.
- 15) Під час польоту на ешелоні 360, екіпаж не інформував диспетчерів Ризького та Вільнюського РДЦ про проблеми з наддувом кабіни, внаслідок чого пілоти отримали дозвіл на зниження, коли висота в кабіні вже перевищила 10 000 футів.
- 16) Після спрацювання сигналізації про перевищення висоти в кабіні та відсутності можливості контролювати висоту в кабіні, КПС ухвалив рішення із затримкою 1 хв. 58 сек. про виконання аварійного зниження та не активував кисневі маски у пасажирському салоні.
- 17) Внаслідок відмови керування основним клапаном в обох режимах (автоматичному та ручному) та падіння тиску, висота в кабіні перевищила значення 14 000 футів та автоматично активувалися (випали) кисневі маски в пасажирському салоні.
- 18) Після активації кисневих масок у пасажирському салоні, екіпаж одягнув кисневі маски, перевірів радіозв'язок та виконав аварійне зниження до безпечної висоти.

3.1 Причини

Причиною серйозного інциденту (розгерметизація повітряного судна на крейсерському ешелоні) стала відмова заднього випускного клапану внаслідок потрапляння на нього води з водяної системи літака та намерзання льоду.

Потрапляння води на задній випускний клапан сталося внаслідок руйнування муфти трубопроводу водяної системи в умовах зимової експлуатації. Руйнування муфти трубопроводу водяної системи в умовах зимової експлуатації ймовірно сталося внаслідок невиконання експлуатантом рекомендаційного сервісного бюлетеня SB 737-38-1057 компанії Боїнг.

Категорія: SCF-NP.

3.2 Супутні фактори

Несвоєчасне виконання екіпажем установлених QRH процедур на випадок спрацювання сигналізації про перевищення висоти в кабіні.

4 РЕКОМЕНДАЦІЇ

4.1 ТОВ «Авіакомпанії «СКАЙАП»:

- 1) На літаках авіакомпанії виконати разову перевірку зони заднього випускного клапану та трубопроводів водяної системи на наявність підтікання води.
- 2) На літаках компанії виконати сервісний бюлетень виробника Boeing: SB 737-38-1057 або альтернативні дії, які рекомендовані в Boeing Fleet Team Digest № 737NG-FTD-38-07001.
- 3) Ввести в статус запланованих сервісних бюлетенів сервісний бюлетень Boeing SB 737-38-1057.
- 4) Визначити та встановити в Програмі технічного обслуговування періодичний контроль стану трубопроводів, з'єднувальних муфт та інших компонентів водяної системи в зоні розташування заднього випускного клапану, особливо в зимовий період експлуатації.
- 5) При проведенні чергових тренувань/перевірок льотного складу на тренажері провести додаткове тренування щодо дій екіпажу при спрацюванні сигналізації відмови системи автоматичного регулювання тиску в кабіні «AUTO FAIL» та керування системою регулювання тиску в кабіні ПС у ручному режимі (Manual).
- 6) Провести додаткові тренування з екіпажем причетним до події з управління ресурсами екіпажу в аварійних ситуаціях.

4.2 Державній авіаційній службі України:

- 1) При виконанні інспекції з продовження льотної придатності ПС Boeing-737NG звернути увагу на виконання альтернативних дій, рекомендованих Boeing Fleet Team Digest № 737NG-FTD-38-07001 на ПС, де невиконаний сервісний бюлетень виробника Boeing: SB 737-38-1057.
- 2) З метою запобігання подібних серйозних інцидентів, а саме обмерзання заднього випускного клапана внаслідок потрапляння на нього води, рекомендувати експлуатантам виконання сервісного бюлетеня виробника Boeing: SB 737-38-1057 на ПС, до яких цей бюлетень застосовується (згідно з розділом бюлетеня Effectivity).